

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Min-Hyo Lee et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : April 16, 2004
FOR : SYSTEM AND METHOD FOR ASSIGNING IP ADDRESS IN
ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

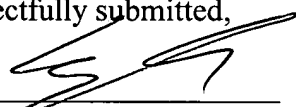
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-52805	July 30, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: April 16, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on April 16, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)



(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0052805
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 30일
Date of Application JUL 30, 2003

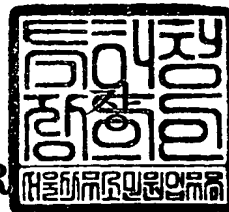
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2003.07.30
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	이더넷 수동 광 가입자망에서 I P 주소 할당 방법
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR ASSIGNING IP ADDRESS IN ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이민효
【성명의 영문표기】	LEE, Min Hyo
【주민등록번호】	710301-1829415
【우편번호】	442-726
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 주공아파트 902동 506호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영석
【성명의 영문표기】	KIM, Young Seok
【주민등록번호】	611021-1684623
【우편번호】	463-820
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 310번지 효자촌 614동 802호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 오윤제
【성명의 영문표기】 OH, Yun Je
【주민등록번호】 620830-1052015
【우편번호】 449-915
【주소】 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박태성
【성명의 영문표기】 PARK, Tae Sung
【주민등록번호】 640619-1029617
【우편번호】 449-912
【주소】 경기도 용인시 구성면 마북리 삼성래미안 1차 109동 1202호
【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】	234,000 원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 하나의 OLT와 상기 OLT(Optical Line Terminal)에 접속되는 복수의 ONT(Optical Network Terminal)로 구성되는 이더넷 수동 광 가입자망에서 IP 주소를 할당하는 방법에 있어서, DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버를 OLT에 구비하는 과정과, 상기 DHCP 서버가 상기 ONT별로 하나 이상의 IP 주소를 갖는 IP 주소 풀을 설정하는 과정과, 상기 복수의 ONT중 어느 하나로부터 IP 주소 할당 요구가 있으면 상기 DHCP 서버가 IP 주소 할당 요구한 MAC 주소를 이용하여 DHCP 클라이언트가 위치한 ONT를 상기 OLT의 MAC 처리부에서 검색하는 과정과, 상기 DHCP 서버가 상기 IP 주소 할당 요구한 ONT에 부여된 IP 풀에서 유효한 하나의 IP 주소를 상기 OLT에 할당하는 과정을 포함한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

IP 주소 풀, DHCP

【명세서】**【발명의 명칭】**

이더넷 수동 광 가입자망에서 IP 주소 할당 방법{METHOD FOR ASSIGNING IP ADDRESS IN ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 EPON 구성을 나타낸 도면,

도 2는 DHCP 서버를 구비한 EPON에서의 동적 유동 IP 주소를 할당하는 방식을 설명하기 위한 도면,

도 3은 본 발명에 따라 DHCP 서버를 구비한 OLT가 포함된 EPON의 블록 구성도를 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 따라 이더넷 수동 광 가입자망에서 동적 IP 주소 할당 과정을 설명하기 위한 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 하나의 OLT(Optical Line Terminal)와 다수의 ONT(Optical Network Terminal)로 구성된 이더넷 수동 광 가입자망(Ethernet PON) 구조에서 동적 IP 주소 할당에 관한 것이다.

- <6> 인터넷을 비롯한 광대역폭 멀티미디어 수요의 비약적인 증가는 각 가정까지 광선로를 설치하는 광 가입자망(FTTH: fiber to the home)을 요구하게 되었고 그에 따라 PON(Passive Optical Network)이 제안되었다. PON은 다수의 ONT(optical network Terminal)가 하나의 광섬유를 통해 OLT(optical line termination)를 공유하는 점 대 다점(Point to Multipoint) 망 구조이다.
- <7> PON의 형태로는 비동기 전송모드-수동 광 가입자 망(Asynchronous Transfer Mode Passive Optical Network: 이하 "ATM-PON"이라 함)이 가장 먼저 개발되었고, 이어서 이더넷-수동 광 가입자 망(Ethernet Passive Optical Network: 이하 "EPON"이라 함)과 기가비트 이더넷 수동 광 가입자망(Gigabit capable Ethernet Passive Optical Network: 이하 "GE-PON"이라 함)이 개발되어 ITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication section)에서 표준화가 진행중이다.
- <8> 이러한 수동형 광 가입자 망(PON)에서 각 가입자의 호스트의 IP(Internet Protocol) 주소를 할당하는 경우 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)를 이용할 수 있다. 당업계에 공지된 바와 같이, DHCP(Dynamic Host Control Protocol)는 정적인 IP의 TCP/IP 환경으로 구성될 때 낭비되는 관리의 오버헤드나 이동 사용자의 불편함을 해결하기 위해 동적인 IP로 TCP/IP 환경을 구성하는 서비스이다. 즉, DHCP는 클라이언트들의 동적 IP를 자동으로 구성하게 함으로써 IP의 관리를 용이하게 한다. 이하 PON에 있어서 DHCP를 이용하여 동적 유동 IP 주소를 할당하는 경우를 설명한다.
- <9> 도 1은 DHCP 서버를 구비한 EPON의 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이,

EPON에 있어서 각 OLT1(20), OLT2(22)는 각 다수의 ONT들(30,32,...,34)(36,...,38)과 연결되어 있다. 각 OLT1(20), OLT2(22)는 트리 구조의 루트에 위치하며 액세스(access) 망의 각 가입자들에게 정보를 제공하기 위하여 중심적인 역할을 수행한다. OLT1(20), OLT2(22)로부터 전송되는 하향(downstream) 데이터 신호는 예를 보인 ONT들(30,32,...,34)(36,...,38)에게 분배되고, 역으로 ONT들(30,32,...,34)(36,...,38)로부터의 상향(upstream) 데이터 신호는 TDM 방식으로 멀티플렉싱되어 OLT1(20), OLT2(22)로 전송된다. ONT들(30,32,...,34)(36,...,38)은 하향 데이터 신호를 수신하여 종단 사용자들에게 제공하고 종단 사용자들로부터 출력되는 데이터를 가변길이(variable length)의 상향 데이터 신호로서 대응하는 각 OLT1(20), OLT2(22)로 전송한다. 동적 유동 IP 주소를 할당하기 위한 DHCP 서버들(10,12)은 OLT1(20) 및 OLT2(22)에 연결되어 있다. 이러한 제1 및 제2 DHCP 서버(10,12)는 임대 생성 프로세스를 사용하여 클라이언트에 특정 기간 동안 IP 주소를 할당한다. 일반적으로 IP 주소는 일시적으로 임대되므로 DHCP 클라이언트는 DHCP 서버(10,12)를 사용하여 주기적으로 임대를 갱신해야 한다. EPON에서 제1 및 제2 DHCP 서버(10,12)에 대해 ONT들(30,...,38)이 DHCP 클라이언트가 된다. DHCP 서버(10,12)는 각 ONT(30,...,38)에 IP 주소를 할당하지만, 실제적으로는 각 ONT(30,...,38)에 연결된 다수의 종단 사용자들에 대해 IP 주소가 할당된다.

<10> 도 2는 DHCP 서버를 구비한 EPON에서의 동적 유동 IP 주소를 할당하는 방식을 설명하기 위한 도면이다. 도 2에서 IP 주소의 할당을 원하는 DHCP 클라이언트는 ONT4(36)이고 제1 DHCP 서버(10) 및 제2 DHCP 서버(12)가 모두 IP 주소의 할당에 응답하는 것으로 가정한다.

<11> 먼저 ONT4(36)는 단계 50에서 IP 주소 할당을 원하는 DHCP 클라이언트(Client)로서 DHCP Discover Message를 이용하여 IP Lease Request를 DHCP Server로 브로드캐스팅한다. 즉, ONT4(36)는 DHCP 서버의 위치와 IP 주소 정보의 요구를 브로드캐스팅한다. 이 때 ONT(36)은

DHCP Discover Message에서 DHCP 서버와 통신할 수 있게 Null IP 주소를 할당하고 자신의 하드웨어 MAC 주소와 호스트 이름을 포함해서 보낸다. 이어서 브로드캐스팅된 Request 메시지를 받은 제1 및 제2 DHCP 서버(10,12)는 단계 52에서 DHCP 클라이언트에게 제공한 IP 주소를 할당하고 IP Lease Offer 메시지로 응답한다. 이 IP Lease Offer 메시지에는 클라이언트의 하드웨어 MAC 주소, 할당된 IP 주소, IP 주소의 임대(lease) 기간, 서버 식별자(DHCP 서버 IP 주소)가 포함된다. 이 IP Lease Offer 메시지도 브로드캐스팅되는데, 이는 클라이언트 ONT4(36)에 IP 주소가 할당되지 않았기 때문이다. 이에 따라 IP 주소 할당을 원하는 ONT4(36)은 제1 DHCP 서버(10)와 제2 DHCP 서버(12)로부터 IP Lease Offer 메시지를 받는데, 서버들로부터 받은 IP Lease Offer 메시지중에서 가장 처음으로 도착한 메시지를 선택하게 된다. 그리고 DHCP 클라이언트인 ONT4(36)는 단계 56에서 서버들에게 IP Lease Selection 메시지로 응답하는데, 이 때도 브로드캐스트 방식을 사용한다. 이는 모든 DHCP 서버에게 IP 주소가 할당되었음을 알려야 IP 주소가 중복 할당되는 것을 방지할 수 있기 때문이다. 이 IP Lease Selection 메시지에는 서버 식별자(IP 주소)와 클라이언트가 사용하게 될 IP 주소가 포함되어 있다.

<12> IP Lease Selection 메시지를 받은 제1 DHCP 서버(10)는 클라이언트에게 IP Lease Acknowledgment 메시지를 브로드캐스팅한다. 아직 클라이언트에게 IP 주소가 할당된 것이 아니기 때문에 브로드캐스트 방식을 사용한다. ONT4(36)는 단계 60에서 제1 DHCP 서버(10)에게 긍정 응답을 보내면, 바인딩된 DHCP 클라이언트로서 간주되어 TCP/IP를 이용하여 통신할 수 있게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 그런데, EPON에서 DHCP를 이용하여 가입자 호스트의 IP 주소를 할당하는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이 DHCP 서버가 OLT를 통해 ONT에 접속하기 때문에 ONT 가입자 호스트들이 IP 주소 할당을 요구할 때 어느 ONT의 호스트들이 IP 주소 할당을 요구하는지를 알 수 없으므로, ONT별로 IP 주소 할당을 제어할 수 없었다. 이를 위해 가입자 호스트들의 이더넷 MAC 주소를 DHCP 서버에 설정하여 설정된 호스트들에게만 IP 주소를 할당할 수 있지만, 이 경우 DHCP 서버 운용자가 가입자 호스트들마다 수동으로 MAC 주소를 등록해야 한다.
- <14> 따라서 본 발명의 목적은 ONT별로 가입자 호스트들의 IP 주소 할당을 제어할 수 있도록 한 IP 주소 할당 방법을 제공하는데 있다.
- <15> 또 본 발명의 다른 목적은 ONT별로 가입자 호스트들에 IP 주소를 효율적으로 할당할 수 있도록 한 IP 주소 할당 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 하나의 OLT와 상기 OLT(Optical Line Terminal)에 접속되는 복수의 ONT(Optical Network Terminal)로 구성되는 이더넷 수동 광 가입자망에서 IP 주소를 할당하는 방법에 있어서, DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버를 OLT에 구비하는 과정과, 상기 DHCP 서버가 상기 ONT별로 하나 이상의 IP 주소를 갖는 IP 주소 풀을 설정하는 과정과, 상기 복수의 ONT중 어느 하나로부터 IP 주소 할당 요구가 있으면 상기 DHCP 서버가 IP 주소 할당 요구한 MAC 주소를 이용하여 DHCP 클라이언트가 위치한 ONT를 상기 OLT의

MAC 처리부에서 검색하는 과정과, 상기 DHCP 서버가 상기 IP 주소 할당 요구한 ONT에 부여된 IP 풀에서 유효한 하나의 IP 주소를 상기 ONT에 할당하는 과정을 포함한다.

<17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

이하 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<18> 도 3 은 본 발명에 따라 DHCP 서버를 구비한 OLT가 포함된 EPON의 블록 구성도를 나타낸 도면이다.

<19> 도 3에 도시된 바와 같이, DHCP 서버(102)는 본 발명에 따라 OLT(100)에 내장되어 각 ONT의 가입자에게 IP 주소를 할당하도록 구성된다. DHCP 서버(102)는 OLT(100) 내의 MAC 처리부(104)와 연동하여 동작한다. 구체적으로 DHCP 서버(102)는 ONT의 각 가입자들이 IP 주소 할당을 요구하는 경우에 IP 주소 할당을 요구한 가입자의 하드웨어 MAC 주소를 인덱스로 하여 MAC 처리부(104)로부터 DHCP 호스트가 위치한 ONT를 검색한다. MAC 처리부(104)는 Ethernet Media Access Control에 필요한 기능을 하는 구성요소로서 ONT별 호스트 MAC 주소 정보를 가지고 있다. 기존의 EPON에서는 DHCP 서버가 IP 주소 할당을 요구한 DHCP 클라이언트가 어느 ONT에 속하는 지를 알 수 없었지만, 본 발명에 따라 DHCP 서버(102)는 OLT(100)에 내장됨으로써 OLT(100)가 가지고 있는 각 ONT의 정보를 이용하기 때문에 IP 주소 할당 과정에서 브로드캐스트 방식을 이용할 필요가 없다.

<20> DHCP 서버(102)가 각 가입자에게 할당하는 IP 주소는 운용자에 의해 각 가입자가 속한 ONT별로 설정된 IP 주소 풀에서 선택된다. IP 주소 풀은 각 ONT의 가입자에게 임대하거나 할당하는 데 사용될 수 있는 유효 IP 주소의 범위이다. 운용자는 OLT(10)의 운용자 인터페이스(106)를 통해 각 ONT별로 소정 개수의 IP 주소를 갖는 IP 풀을 설정할 수 있다. 다른 실시예에

서는 운용자가 운용자 인터페이스(106)를 통해 IP 주소 풀의 설정을 지시하면 DHCP 서버(102)가 ONT별로 IP 주소 풀을 설정할 수 있다. EPON DHCP 서버(102)는 ONT 가입자가 IP 주소를 요구한 경우 해당 ONT의 IP 풀 상태를 확인한다. 만약 IP 풀에서 유효한 IP 주소가 있다면, DHCP 서버(102)는 IP 풀에서 유효한 IP 주소를 선택하여 IP 주소 할당을 요구한 ONT의 가입자에게 제공한다. 이러한 DHCP 서버와 ONT 간의 IP 주소 할당 과정을 이하 도 4를 참조하여 설명한다.

<21> 도 4는 본 발명에 따른 동적 IP 주소 할당 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, EPON DHCP 서버(100)는 단계 210에서 ONT별로 IP 주소 풀을 설정한다. 각 ONT는 자신에게 설정된 IP 주소 풀로부터 IP 주소를 할당받을 수 있다. DHCP 서버(100)는 IP 주소를 할당받아야 하는 가입자의 수에 따라 IP 주소 풀을 설정할 수 있다. 또는 IP 주소 풀은 운용자 인터페이스(106)를 통해 운용자에 의해 설정될 수 있다.

<22> ONT(116)에 연결된 가입자 호스트가 IP 주소 할당을 요구하면 예컨대, 인터넷 접속을 원하는 경우에 ONT(116)는 단계 220에서 EPON DHCP 서버(100)에 IP Lease Request 메시지를 전송한다. 전송한 바와 같이 ONT(116)는 IP Lease Request 메시지에 Null IP 주소를 할당하고 호스트의 하드웨어 MAC 주소와 호스트 이름을 포함해서 보낸다. ONT(116)로부터 IP Lease Request 메시지를 수신한 DHCP 서버(102)는 단계 230에서 IP 주소 요구한 호스트의 MAC 주소를 인덱스로 하여 호스트가 위치한 ONT를 검색한다. 구체적으로, IP Lease Request 메시지에는 IP 주소 할당을 요구한 가입자 호스트의 하드웨어 MAC 주소가 포함되어 있기 때문에, DHCP 서버(102)는 수신한 IP Lease Request 메시지로부터 호스트의 하드웨어 MAC 주소를 알 수 있다. 이 가입자 호스트의 하드웨어 MAC 주소는 MAC 처리부(104)에 알려져 있다. 즉 MAC 처리부(104)는 ONT별 호스트 MAC 주소 정보를 가지고 있다. 이에 따라 DHCP 서버(102)는 MAC 처리부(104)가 가지고 있는 각 ONT의 호스트 MAC 정보를 이용하여 IP 주소 할당 요구한 호스트가 어느 ONT에 속하는

지를 검색할 수 있다. 그리고 DHCP 서버(102)는 단계 240에서 해당 ONT에 부여된 IP 주소풀에서 유효한 하나의 IP 주소를 IP 주소 할당 요구한 ONT에 할당한다.

<23> 이러한 IP 주소는 각 ONT에 대해 설정된 IP 주소 풀에서 할당 가능한 유효 IP 주소가 없어질 때까지 각 ONT의 가입자 호스트들에 할당되며, 가입자 호스트가 IP 주소 할당을 요구한 때 유효 IP 주소가 없는 경우에는 IP 주소 할당 요구는 거부된다.

<24> 이와 같이 DHCP 서버(102)는 단계 250에서 ONT에 할당된 IP 주소를 포함하는 IP Lease Acknowledgement 메시지를 ONT(116)에 전송한다. IP Lease Acknowledgement 메시지를 수신한 ONT(116)가 단계 260에서 DHCP 서버(102)에게 긍정 응답을 보내면, 바인딩된 DHCP 클라이언트로서 간주되어 TCP/IP를 이용하여 통신할 수 있게 된다.

<25> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

<26> 상기와 같은 본 발명은 DHCP 서버가 OLT에 내장됨으로써 OLT가 가지고 있는 각 ONT의 정보를 이용할 수 있기 때문에 IP 주소 할당 과정에서 브로드캐스트 방식을 이용할 필요가 없고, ONT별로 가입자 호스트들의 IP 주소 할당을 용이하게 제어할 수 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하나의 OLT와 상기 OLT(Optical Line Terminal)에 접속되는 복수의 ONT(Optical Network Terminal)로 구성되는 이더넷 수동 광 가입자망에서 IP 주소를 할당하는 방법에 있어서,

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버를 OLT에 구비하는 과정과,

상기 DHCP 서버가 상기 ONT별로 하나 이상의 IP 주소를 갖는 IP 주소 풀을 설정하는 과정과,

상기 복수의 ONT중 어느 하나로부터 IP 주소 할당 요구가 있으면 상기 DHCP 서버가 IP 주소 할당 요구한 MAC 주소를 이용하여 DHCP 클라이언트가 위치한 ONT를 상기 OLT의 MAC 처리부에서 검색하는 과정과,

상기 DHCP 서버가 상기 IP 주소 할당 요구한 ONT에 부여된 IP 풀에서 유효한 하나의 IP 주소를 상기 ONT에 할당하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 주소 할당 방법.

【청구항 2】

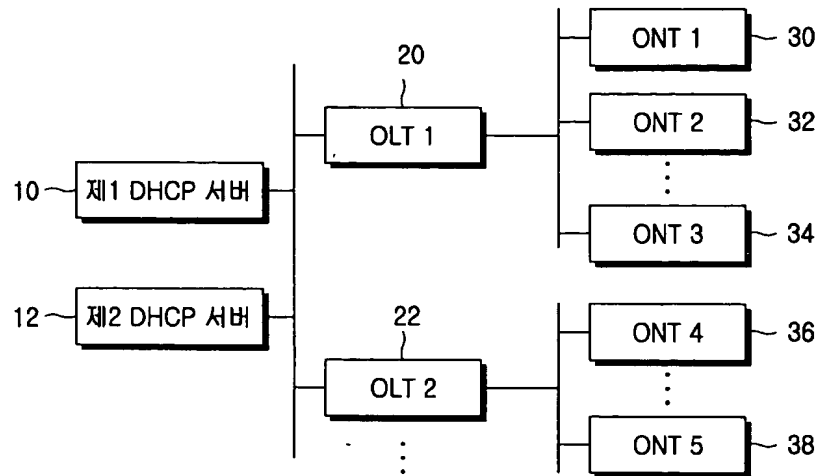
제1항에 있어서, 상기 IP 주소 할당 요구한 ONT가 상기 DHCP 서버로부터 IP 주소를 할당 받으면, 이에 대한 응답을 상기 DHCP 서버로 전송하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 IP 주소 할당 방법.

【청구항 3】

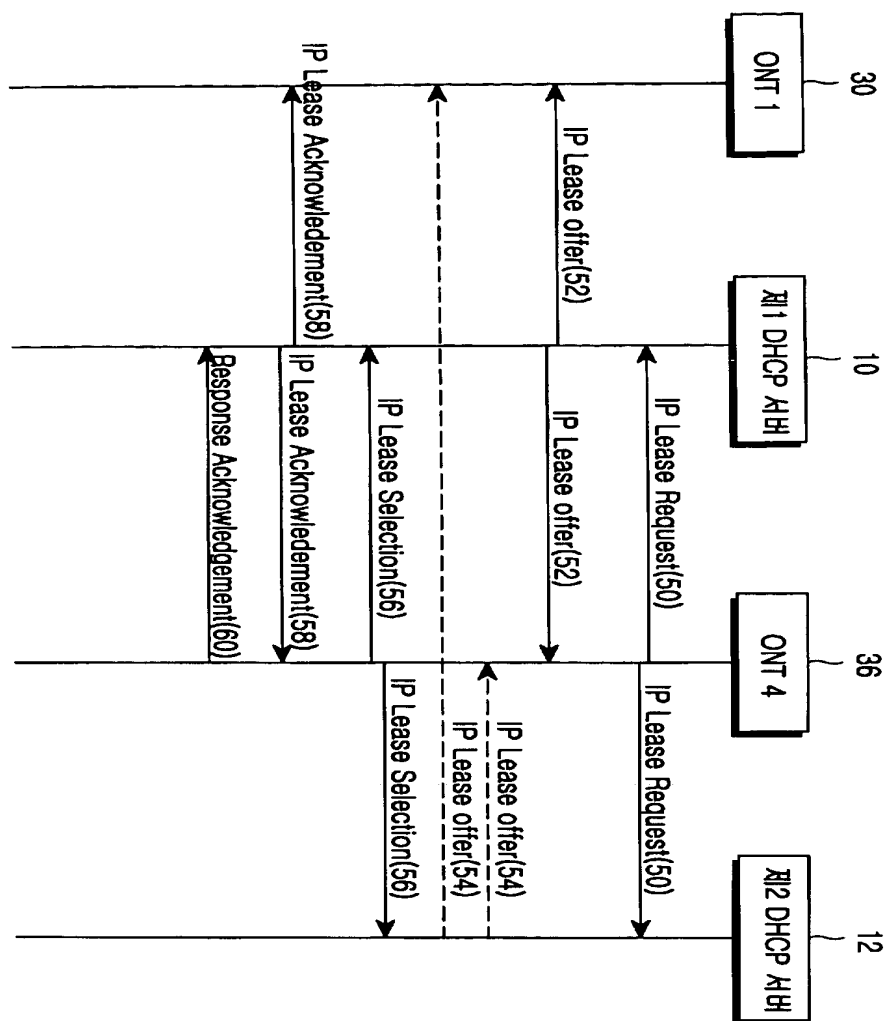
제1항에 있어서, 상기 DHCP 서버는 상기 IP 주소 할당 요구한 ONT에 부여된 IP 풀에서 유효한 IP 주소가 없으면, IP 주소 할당 요구를 거부하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 IP 주소 할당 방법.

【도면】

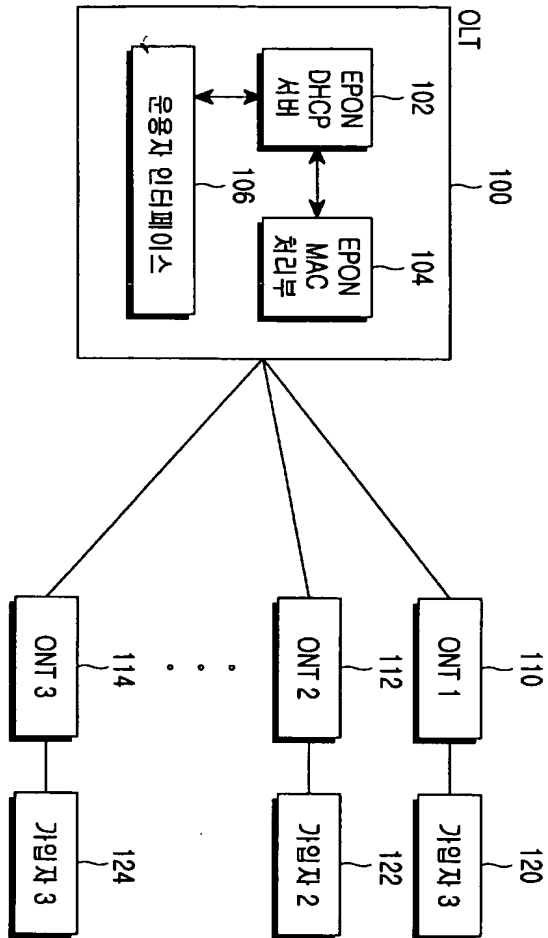
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

